IV. Juvavische (norische) Stufe.

Die juvavische Stufe zerfällt in Spiti in vier stratigraphisch deutlich geschiedene Abteilungen, von denen aber nur die tiefste eine Cephalopodenfauna enthält. Die Cephalopoden führenden Schichten sind braune Kalke mit zwischengelagerten Sandsteinen und Schiefern. In ihren tieferen Lagen enthalten sie Reste von Bivalven und Brachiopoden, auch vereinzelte Ammonitenfragmente, in den oberen Lagen sind sie reich an allerdings meist schlecht erhaltenen Ammoniten. Das Leitfossil ist *Juvavites angulatus* Dien., der keinerlei nähere Verwandtschaft mit einer europäischen Art dieser Gattung aufweist. Er gehört zur Gruppe der *Juvavites continui*, erinnert aber in seiner Externskulptur an *Dimorphites*, indem die stark vorwärts gebogenen Rippen auf der Externseite in scharfem Winkel zusammenstoßen.

Die Cephalopodenfauna der Juvavites shales, die eine Gesamtmächtigkeit von 500 Fuß erreichen, umfaßt folgende Arten:

Paranautilus arcestiformis Dien.,
Pleuronautilus sp. aff. *Kossmati* Dien.,
» cf. *tibeticus* Mojs.,
Indonautilus cf. *Kraffti* Mojs.,
Dittmarites lilliformis Dien.,
» cf. *trailliformis* Dien.,
Clionites sp. ind. aff. *Hughesii* Mojs.,
Metacarnites Footei Dien.,
» *Hendersoni* Dien.,
Pinacoceras sp. aff. *parma* Mojs.,
Tibetites cf. *Ryalli* Mojs.,
Anatibetites Kelviniformis Dien.,
Paratibetites Tornquisti Mojs.,
» sp. aff. *Wheeleri* Dien.,
Rhacophyllites sp. ind.,
Juvavites sp. ind. aff. *Ehrlichii* Hauer,
» *angulatus* Dien.,
Anatomites sp. aff. *Melchioris* Mojs.,
» nov. sp. (Gruppe der *scissi*),

Anatomites sp. aff. *Caroli* Mojs.,
» sp. aff. *Alphonsi* Mojs.,
Atractites cf. *alveolavis* Quenst.

Trotz der Mangelhaftigkeit des leider meist schlecht erhaltenen Materials tritt der juvavische Typus der Fauna unzweifelhaft hervor. Solche juvavische Typen sind die Vertreter der Gattung der *Juvavites*, unter denen auch eine dem *J. Ehrlichii* nahestehende Form sich befindet, ein großes *Pinacoceras* aus der Gruppe des *P. parma*, eine *Dittmarites Lilli* Guembel sehr nahestehende Form dieses Subgenus, die Untergattung *Metacarnites*, die ich für die von E. v. Mojsisovics auf *Hauerites* bezogenen Ammonitenreste aus der Zone des *Proclydonautilus Griesbachi* aufgestellt habe, *Atractites* cf. *alveolaris*, endlich jene Arten, die mit solchen aus den lacischen Bildungen im Bambanag-Profil identisch oder nahe verwandt sind.

Die zwischen den Juvavites shales und dem Hochgebirgskalk (Dachsteinkalk) eingeschlossenen obertriadischen Bildungen zerfallen in drei natürliche Abteilungen: den Coral limestone, die Monotis beds und die Quartzite series. Sie sind arm an Fossilien und enthalten keine Cephalopodenfaunen.

Der Coral limestone, ein 100 Fuß mächtiger, grauer Korallenkalk, hat nur zwei Brachiopodenarten geliefert, nämlich:

Spiriferina Griesbachi Bittn.,
Rhynchonella bambanagensis Bittn.

Er wird überlagert von einer 300 Fuß mächtigen Gruppe von Schiefern und Kalksandsteinen, die den Juvavites shales lithologisch sehr ähnlich sind. Nach dem Hauptleitfossil, *Monotis salinaria* Schloth., werden diese Schichten von A. v. Krafft und Hayden als Monotis beds bezeichnet. Die Untersuchung des reichen, fast in allen Profilen gesammelten Materials an *Monotis*-Schalen hat ergeben, daß wirklich die echte *Monotis salinaria* vorliegt, die bis dahin wohl aus dem Pamir und aus Baluchistan, aber noch nicht aus dem Himalaya bekannt war. So interessant dieser Fund ist, so darf man doch seine Bedeutung für die Frage der Altersstellung der Monotis

beds nicht überschätzen. In den Hallstätter Kalken der Nordalpen scheint das massenhafte Auftreten von *Monotis salinaria* allerdings für die sevatische Unterstufe bezeichnend zu sein, aber in den oberkarnischen Hallstätter Kalken Süddalmatiens hat G. v. Bukowski[1] zahlreiche Stücke einer *Monotis* gesammelt, auf deren Übereinstimmung mit *M. salinaria* bereits von Bittner hingewiesen wurde und die ich vorläufig auf Grund persönlicher Untersuchung von jener Art zu unterscheiden außer stande bin.

Einige Cephalopodenbruchstücke aus den Monotis beds gehören der von mir aus dem Tropitenkalk von Byans beschriebenen Ammonitengattung *Trachypleuraspidites* an.

Die Monotis beds sind mit der hangenden Quartzite series, einer aus Quarziten mit zwischengelagerten Kalken und Schiefern bestehenden Stufe von 300 Fuß Mächtigkeit, faunistisch enge verbunden. Eine Anzahl von Brachiopoden- und Lamellibranchiaten ist beiden Horizonten gemeinsam. *Spiriferina Griesbachi* und *Rhynchonella bambanagensis* gehen aus dem Korallenkalk bis in die Quarzitstufe hinauf. Von wirklich bezeichnenden Leitfossilien sind nur *Monotis salinaria* auf die Monotis beds, *Spirigera* (?) *Maniensis* Krafft auf die Quarzitstufe beschränkt.

Den Abschluß der Obertrias bildet in Spiti wie im ganzen Himalaya eine gewaltige Masse wohl gebankter dolomitischer Kalke vom Habitus der ostalpinen Dachsteinkalke, die aber in Spiti, wie A. v. Krafft gezeigt hat, auch noch liasische (*Spiriferina obtusa* Oppel) und mitteljurassische Bildungen *Stephanoceras* cf. *coronatum* Brug.) einschließen. Die untere Abteilung dieser Kalkmasse (Para limestone Stoliczka's) ist reich an *Megalodon* und *Dicerocardium*, aber eine typische Fauna der rhaetischen Stufe ist bisher aus dem Himalaya nicht bekannt geworden.

Die Entwicklung mächtiger isopischer Massen von geschichteten Kalken, die aus der oberen Trias ohne wesentliche Änderung in den Lias hinaufreichen, erinnert an die stratigraphische Entwicklung in einzelnen Teilen der Kalkzone

[1] G. v. Bukowski, Verhandl. d. k. k. Geol. Reichsanst. 1896, p. 105.

Südtirols, wo ebenfalls die triadischen von den liasischen Anteilen des Dachsteinkalkes nur sehr unsicher getrennt werden können.

Ein Vergleich der mittel- und obertriadischen Faunen von Spiti mit jenen der Profile des Shalshal und Bambanag Cliff in Painkhanda und Johar führt zu folgenden Ergebnissen.

Die anisische Stufe zeigt eine durchaus gleichartige Ausbildung und Faunenfolge. Auch im Bambanag- und Shalshal-Profil liegen, wie A. v. Krafft gezeigt hat, unmittelbar über den skythischen Hedenstroemia beds die Schichten mit *Rhynchonella Griesbachi.* Dann folgt eine gewaltige Masse fossilleeren Knollenkalkes und in ihrem Hangenden der Horizont der *Spiriferina Stracheyi* mit *Keyserlingites.* Erst der obere Muschelkalk enthält auch hier die Fauna der Trinodosuszone.

Der Traumatocrinuskalk ist wohl faunistisch, nicht aber lithologisch von der Muschelkalkgruppe zu trennen. E. v. Mojsisovics hat gezeigt, daß seine Fauna karnisches Alter besitzt und hat sie mit jener der Aonoideszone verglichen. A. v. Krafft hat die Identifizierung einiger Ammoniten des Traumatocrinuskalkes mit europäischen Formen (*Joannites* cf. *cymbiformis*, *Trachyceras austriacum* var. *tibetica*) beanständet, aber die Beweise für ein karnisches Alter nicht zu erschüttern vermocht. Wenn ich geneigt bin, dem Traumatocrinuskalk eher ein unterkarnisches (cordevolisches) als ein mittelkarnisches (julisches) Alter zuzuschreiben, so geschieht es hauptsächlich mit Rücksicht auf eine nicht ganz unerhebliche Zahl von Arten, die dem Traumatocrinuskalk und dem Daonellenkalk von Spiti gemeinsam sind. Drei Ammonitenformen und *Daonella indica* gehen in Spiti sogar bis in die unzweifelhaft ladinischen Daonella shales hinab. Diese auffallende Beimischung älterer Typen zu den karnischen Elementen der Fauna des Traumatocrinuskalkes spricht eher für ein cordevolisches als für ein julisches Alter des Traumatocrinuskalkes. Die Gattung *Traumatocrinus* selbst ist sowohl in dem letzteren als in dem Daonellenkalk von Spiti häufig.

Äquivalente der ladinischen Stufe habe ich in den von mir 1892 untersuchten Profilen des Himalaya nicht auffinden

können. Ich habe jedoch nicht unterlassen, ausdrücklich darauf hinzuweisen, daß hier wohl eine faunistische Lücke, keineswegs aber eine solche in der Schichtfolge vorliegen dürfte. A. v. Krafft ist es gelungen, in den obersten Bänken der Muschelkalkgruppe, im Liegenden des Traumatocrinuskalkes eine ärmliche Fauna von ladinischem Gepräge zu entdecken. Die Faunula besteht aus folgenden Arten:

Daonella indica Bittn.,
» cf. *obliqua* Mojs.,
Spirigera hunica Bittn.,
Protrachyceras sp. ind.,
Celtites cf. *trigonalis* Dien.,
» » *perauritus* Dien.,
Joannites cf. *proavus* Dien.

Es scheint also auch im Shalshalprofil die ladinische Stufe nicht vollständig verkümmert, sondern durch fossilarme Ablagerungen von sehr geringer Mächtigkeit vertreten zu sein.

Auch die Fauna der dunklen Kalke am Ralphugletscher (Lissartal), die E. v. Mojsisovics mit jener des Traumatocrinuskalkes vereinigt, dürfte vielleicht noch in die ladinische Stufe zu stellen sein. Diese Fauna enthält die nachstehenden Arten:

Daonella indica Bittn.,
Arpadites lissarensis Mojs.,
Protrachyceras ralphuanum Mojs.,
Joannites sp. ind.,
Ptychites Gerardi Blf. (teste Krafft),
» *posthumus* Mojs.

Die beiden Arten von *Ptychites* geben dieser Fauna einen entschieden älteren Anstrich. *Protrachyceras ralphuanum* steht dem karnischen *P. Aeoli* ebenso nahe als dem ladinischen *P. longobardicum* aus den Wengener Schichten. *Arpadites lissarensis* fehlt dem Traumatocrinuskalk, hat sich aber in den Daonella shales von Spiti wiedergefunden. Die Beziehungen zur ladinischen scheinen daher jene zur karnischen Stufe in dieser Fauna erheblich zu überwiegen.

Einen »Horizont der *Daonella indica*« als ein bestimmtes stratigraphisches Niveau im Sinne von Bittner gibt es im Himalaya nicht. Im Shalshalprofil findet sich *Daonella indica* unmittelbar über und unter dem eigentlichen Traumatocrinuskalk, in Spiti geht sie durch die ganzen Daonella shales und den Daonellenkalk hindurch.

Sicheren Boden für eine Parallelisierung gewinnen wir wieder, sobald wir uns den karnischen Bildungen in Spiti zuwenden.

Der Halobia limestone enthält in *Halobia comata* Bittn. einen Vertreter der *rugosa*-Gruppe, der das Hauptleitfossil des mächtigen von Griesbach als Doanella beds zusammengefaßten Komplexes karnischer Schiefer und Kalke im Shalshal- und Bambanagprofil darstellt. Die Cephalopodenfauna des letzteren Niveaus zeigt nach den Untersuchungen von E. v. Mojsisovics bedeutende Anklänge an die julische Fauna der Ellipticus Schichten des Röthelstein bei Aussee. Die höheren Bänke dieser 600 bis 750 Fuß mächtigen Schichtgruppe sind allerdings nahezu fossilleer. In ihnen hat man vermutlich ein Äquivalent der tuvalischen Tropites shales von Spiti zu suchen. Die tuvalische Fauna des *Tropites subbullatus* ist bisher in Johar und Painkhanda noch nicht gefunden worden.[1]

Die juvavische (norische) Stufe beginnt sowohl in Spiti als in Painkhanda und Johar mit Cephalopoden führenden Schichten. In Spiti sind es die Juvavites shales, in den letztgenannten Distrikten die fossilarmen Kalke der Zone des *Proclydonautilus Griesbachi* (Hauerites beds *antea*), vor allem aber der darüber lagernde Haloritenkalk, die reiche Cephalopodenfaunen von lacischem Alter geliefert haben. Nach den Lagerungsverhältnissen müssen wohl die beiden erwähnten Schichtgruppen im Bambanagprofil als Äquivalente der Juvavites shales angesehen werden. Gleichwohl sind die Beziehungen der Faunen viel weniger innige, als man in Anbetracht der geringen Entfernung und mit Rücksicht auf die gleich-

---

[1] In den Profilen der Bambanag und Shalshal Cliffs fehlt jede Andeutung einer tuvalischen Dolomitfacies, die den Dolomiten mit *Lima* cf. *austriaca* im Profil von Lilang entsprechen würde.

mäßige Ausbildung der Muschelkalkgruppe erwarten sollte. Eine Art,

Paratibetites Tornquisti Mojs.,

ist beiden Ablagerungsgebieten gemeinsam. Dazu kommen als sehr nahestehend:

Pleuronautilus cf. *tibeticus* Mojs.,
Indonautilus cf. *Kraffti* Mojs.,
Tibetites cf. *Ryalli* Mojs.,
Clionites sp. aff. *Hughesii* Mojs.

Es sind dies verhältnismäßig seltene Arten, während die Hauptelemente in beiden Faunen verschieden sind. *Parajuvavites* und *Halorites*, die häufigsten und formenreichsten Gattungen im Haloritenkalk des Bambanagprofils, fehlen in den Juvavites shales vollständig. *Parajuvavites*, das bezeichnendste unterjuvavische Genus der indischen Triasprovinz im Haloritenkalk, wird in Spiti durch *Juvavites* ersetzt, der aus dem Haloritenkalk bisher nicht bekannt geworden ist.

Die Erklärung dieser auffallenden Lokalunterschiede der im Alter offenbar sehr nahestehenden und auch in geographisch nahegelegenen Gebieten verbreiteten Faunen ist einer der dunkelsten Punkte in unserer Kenntnis der Himalaya-Trias.

Die Parallelisierung der über den Juvavites shales in Spiti folgenden Schichtgruppen mit solchen des Bambanagprofils ergibt sich ohne Schwierigkeit, seit durch A. v. Krafft auch im Bambanagprofil eine wohl entwickelte Quarzitstufe zwischen den Sagenites beds und dem Megalodonkalk nachgewiesen worden ist. Auch das Leitfossil der Quartzite series, *Spirigera Maniensis*, hat sich hier gefunden. Auch gegen die Parallelisierung des Coral limestone, dessen Hauptleitfossil *Spiriferina Griesbachi* ist, mit den »Kalken mit *Spiriferina Griesbachi*« des Bambanagprofils dürfte sich kaum ein Einwand erheben lassen. Daraus ergibt sich die beiläufige Gleichstellung der Monotis beds mit den Sagenites beds, obschon *Monotis salinaria* im Zentralhimalaya nach Osten über Spiti hinaus noch nicht verfolgt worden ist.

Die nachstehende Tabelle zeigt die Korrelation und die relative Mächtigkeit der triadischen Schichtgruppen über der skythischen Stufe in den beiden bestbekannten Profilen des Himalaya, in der Umgebung von Lilang (Spiti) und in den Bambanag Cliffs.

Der Muschelkalk ist sehr gleichmäßig entwickelt. Die ladinische Stufe ist in Spiti gut ausgebildet und durch eine reiche Fauna charakterisiert, in Kumaon verkümmert und stellenweise kaum noch angedeutet. Auch die karnische Stufe zeigt sich in Spiti unvergleichlich mächtiger und reicher gegliedert. Die nahen Beziehungen der julischen und tuvalischen Faunen zu solchen der alpinen Triasregion sind bemerkenswert. Eine tuvalische Fauna kennt man im Bambanagprofil noch nicht. In der Mächtigkeit und Ausbildung der juvavischen (norischen) Stufe besteht wieder eine größere Ähnlichkeit zwischen beiden Profilen, immerhin ist die Verschiedenheit der unterjuvavischen Faunen auffallend genug.

Es scheint somit in Spiti die vollständigste und am besten aufgeschlossene Schichtreihe aller Triasetagen im Himalaya vorzuliegen, wenngleich keine Fauna eines einzelnen obertriadischen Horizonts an Formenreichtum dem Haloritenkalk des Bambanagprofils gleichkommt.

Noetling[1] hat die Meinung ausgesprochen, daß nur die allgemeinsten Verwandtschaftsverhältnisse, die Assoziation der verschiedenen Genera, Beziehungen zwischen der alpinen und indischen Trias vermitteln. Nachdem nunmehr eine so große Zahl identischer oder sehr nahestehender Arten in beiden Faunengebieten bekannt geworden ist, dürfte sich diese Meinung nicht länger aufrecht erhalten lassen. Auf alle Fälle zeigen die Faunen der mittleren und oberen Trias des Himalaya innigere Beziehungen zur alpinen als zur sibiro-japanischen Trias.

---

[1] F. Noetling, Die asiatische Trias, Lethaea geognostica, II. Teil, Bd. I, 2. Lfg., p. 158.

Das Miozän der Niederung von Nowy Targ (Neumarkt) in Galizien

von

Dr. **Wilhelm Friedberg.**

(Mit 2 Textfiguren und 1 Kartenskizze.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 15. März 1906.)

Während der letzten zwei Jahre war ich mit geologischen Studien im Miozän von Westgalizien beschäftigt; ich habe deshalb auch der Niederung von Nowy Targ einen mehrtägigen Ausflug gewidmet, woselbst nach Raciborski[1] ein miozäner Tegel vorkommt. Im k. k. Revierbergamt in Krakau habe ich erfahren, daß vor einigen Jahren in dieser Gegend, speziell in den Ortschaften Podczerwone, Ciche, Miętustwo und Ratułów Schurfarbeiten auf Braunkohle vorgenommen wurden, von deren Resultaten ich mich überzeugen wollte. Der geologischen Beschreibung möchte ich einen ganz kurzen geographischen Überblick vorausschicken.

Die Niederung von Nowy Targ und Arva ist ringsum von Gebirgen umgeben, weshalb man sie auch einen Kessel nennen könnte. Ihre Länge von Nameszto[2] im Westen bis Maniowy im Osten beträgt 57 *km*, die größte Breite zwischen Chochołów und Piekielnik ist zwar 12 *km*, sie wird aber immer geringer, denn schon bei Nowy Targ mißt sie kaum 5 *km*. Die beiden Niederungen (von Nowy Targ und von Arva) bilden ein Ganzes,

[1] M. Raciborski, Zapiski paleobotaniczne (poln. Paläobotanische Beiträge). Kosmos, Lemberg 1892, p. 527 und 528.

[2] Im Arvaer Teile der Niederungen gebrauche ich diejenigen Ortsnamen, welche die Spezialkarte angibt, obwohl sie mit den vom Volke gebrauchten nicht immer übereinstimmen.

was Rehman[1] betont hatte; ich werde beide deshalb zusammen kurz Niederung von Nowy Targ nennen. Eine scharfe Grenze zwischen beiden Teilen läßt sich überhaupt nicht ziehen; wenn man durchaus eine finden wollte, so würde sie die schmale und niedrige Erhöhung sein, welche von Podczerwone nach Piekielnik sich hinzieht, gegen Norden aber niedriger wird und sich schließlich ganz verliert.[2]

Die große europäische Hauptwasserscheide verquert bekanntlich die Niederung von Nowy Targ, obwohl sie gleich im Norden (Babia Góra) wie auch im Süden (Tatra) hoch hinaufsteigt. Im Bereiche der Niederung kann man sogar an manchem Orte den Verlauf der Wasserscheide kaum verfolgen. Im Torfmoore »Bory«, südlich von Załuczne und Piekielnik, beginnt der Bach Piekielnik und Kluska, welche in den Czarny Dunajec münden; in einer Entfernung von kaum 100 *m* nimmt aber in demselben flachen Torfmoor auch der Bach Zimny seinen Ursprung, welcher in den Arvaer Piekielnik und mit ihm in die Schwarze Arva sich ergießt.

Der westliche Teil der Niederung ist durch unbedeutende Geländewellen, welche in der Richtung von Westen nach Osten sich hinziehen, gerunzelt. Bei Bobrów, Nameszto und Szlanica greift die Niederung buchtenförmig zwischen die Beskiden und die Arvaer Magóra. Die Oberfläche der Niederung ist gegen NO geneigt, was man sogar landschaftlich beobachten kann (Fig. 1); man ersieht es auch aus der Karte, wenn man folgende Niveau-Angaben vergleicht: Czarny Dunajec 675 *m*, Nowy Targ 593 *m*, Ostrowsko 579 *m*. Die Ortschaften wurden in der Richtung von Westen nach Osten aufgezählt.

In dem erwähnten Werke von Rehman ist die Niederung von Nowy Targ zu weit gegriffen, denn er zählt dazu die Erhöhung der Gubałówka im Süden, also die Flyschbildungen nördlich von Zakopane. Deshalb gibt auch dieser Forscher die Breite der Niederung mit 26 *km* an, indem er sie vom Berge Kopieniec am Fuße der Hohen Tatra bis zu den Bergrücken

---

[1] A. Rehman, Geografia ziem polskich (poln. Geographie von Polen), Bd. I, p. 66.

[2] Den Verlauf dieser Grenze gibt schon Rehman an (l. c., p. 66).

über Nowy Targ mißt. Dieser Begriff ist entschieden zu weit, denn zwischen Zakopane und Nowy Targ liegt außer der Niederung noch ein mächtiger Flyschzug und die Klippenzone, es sind hier also, nicht nur orographisch, sondern auch geologisch betrachtet, sehr verschiedene Bildungen. Ich möchte meinen, daß man unter Niederung von Nowy Targ nur jenen



Fig. 1.

Das Torfmoor von Długopole (man sieht die Niederung gegen NO einfallen, im Hintergrunde die südliche Randzone, im Torfe sind aufrechtstehende Baumstrünke sichtbar).

Photographische Aufnahme des Verfassers.

am tiefsten gelegenen Landstrich verstehen sollte, welcher mit den Ablagerungen des Miozäns bedeckt ist, die auf den gefalteten Klippen und Flyschbildungen diskordant aufruhen. Ich möchte sogar annehmen, daß ich früher gegen Osten eine zu weit gehende Grenze angegeben habe (bis Maniowy), denn das zungenartige Eingreifen der Niederung gegen Osten ist durch Erosion und Denudation des Dunajec und der Białka zu stande

gekommen. Auf der Übersichtskarte habe ich deshalb ein weniger ausgedehntes Erstrecken des Miozänmeeres in dieser Richtung eingetragen.

Meine Beobachtungen sind im allgemeinen nicht vollständig, da ich dem Arvaer Abschnitte zu wenig Zeit geschenkt habe. Ich war überzeugt, daß die ungarischen Geologen diese Gegend schon beschrieben haben, wenigstens in Anbetracht des Braunkohlenbergwerkes in Ljeszek. Nachdem ich aber die diesbezügliche Literatur durchstudiert habe, kam ich zur Überzeugung, daß außer den Angaben von Foetterle im Jahre 1851,[1] welche später durch die Arbeiten von Stur[2] und Paul[3] nicht viel ergänzt wurden, und außer dem schon genannten Berichte von Raciborski keine diesbezüglichen neuen Arbeiten existieren,[4] wenigstens konnte ich keine finden.

Geologische Beobachtungen.

Im galizischen Teile der Niederung habe ich Miozän nur in Szaflary, Podczerwone und Chochołów beobachtet.

Szaflary. Bei der Bahnstation erhebt sich eine weithin sichtbare Klippe. Hier wurde im Steinbruche (am nördlichen Abhange) ein feinkörniger, jurassischer Kalkstein von schöner, hell rötlicher Farbe entblößt. Im vorigen Jahre hat man vom Steinbruche gegen Norden einen 3 *m* tiefen Graben ausgehoben. Hier wurde derselbe Kalkstein, welcher im Steinbruche gewonnen wird, aufgeschlossen (sein Einfallen ist gegen SSO h. 8) und außerdem gegen Norden ein blauer Gipston angetroffen,

---

[1] Foetterle, Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, 1851, Bd. II, p. 160 und 161.

[2] D. Stur, Bericht über die geologische Übersichtsaufnahme des Wassergebietes von Waag und Neutra. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, 1860, p. 124 bis 125.

[3] K. Paul, Die nördliche Arva. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, 1868, p. 245.

[4] Im Werke von M. Hantken, Die Kohlenflötze und der Kohlenbergbau in den Ländern der ungarischen Krone, Budapest 1878, finden wir nur diesen Satz: »In den Karpathen treten außerdem an mehreren Orten Lignitflötze auf, namentlich im Arvaer Komitate in der Gegend von Ustja, Turdossin u. s. w...., welche indessen wegen Mangels an Absatz oder geringer Mächtigkeit der Flötze nicht betrieben werden.«

welcher zwar kein deutliches Einfallen zeigt, aber doch mit dem Terrain gegen NNO geneigt ist (siehe Fig. 2). Unter dem Ton ist eine gelbe Ockererde zu sehen; der Ton enthält sehr viele kleine Gipsblätter. Geschlämmt gab er nur drei Foraminiferen in drei Arten, nämlich *Polystomella aculeata* d'Orb., *Cristellaria gibba* d'Orb., *Cristellaria* cf. *cultrata* Mont. und eine Ostrakodenschale. Das miozäne Alter und die marine Herkunft des Tones unterliegen sonach keinem Zweifel. In der oberen Partie enthält der Gipston viele lose Kalksteintrümmer

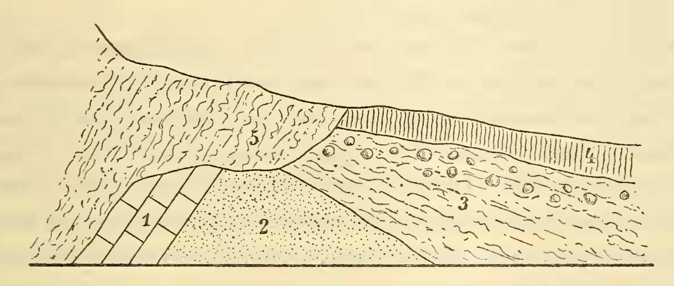


Fig. 2.

Profil bei Szaflary.

1. Kalkstein, 2. Ockererde, 3. Gipstegel, oben Blöcke führend, 4. Humuserde, 5. Schutt.

eingeschlossen, welche von der Klippe stammen. Die Ockererde ist wahrscheinlich ein Sumpfprodukt, welches vor dem Eindringen des miozänen Meeres auf dem Festlande sich gebildet hat. Aus dem Aufschlusse kann man erkennen, daß die Gipstone in keinem Zusammenhange mit der Ockererde sind und, was ich schon betont habe, daß sie leicht gegen Norden einfallen.

Den nächsten Aufschluß habe ich erst im südlichsten Teile des Dorfes Podczerwone gefunden, am Fuße der östlichen Flußterrasse. Ihre Wände sind hier 10 *m* hoch und lassen nur mächtiges Flußgerölle, oben mit Lehm bedeckt, erblicken. Die Unterlage des Schotters tritt weiter südlich im Wegeinschnitt als ein blauer, vom Rasenerz rötlich überzogener Ton

hervor. In der Nähe wurde vor einigen Jahren ein tiefer Brunnen ausgegraben, da man hier Kohle zu finden hoffte. Eine Probe dieser Tone gab keine Foraminiferen, sie war stark durch kleine Körner von Granit, Quarz etc. verunreinigt. Diese Beimengungen sind leicht zu verstehen, wenn man berücksichtigt, daß ich eine Probe des Tones entnahm, welcher direkt unter dem Schotter lag. Endlich konnte ich noch ein drittes Vorkommen von blauem Ton, dem Aussehen nach zum Miozän gehörig, am Fuße des linken steilen Dunajecufers zwischen Chochołów und Koniówka unter dem Diluvialschotter nachweisen. Es sind dies die einzigen Miozänaufschlüsse, die ich im galizischen Teile der Niederung auffinden konnte.[1] Gerölle und Torfmoore verdecken größtenteils das Miozän.

Gegen Norden bilden ebenfalls Flyschbildungen die Umrahmung des galizischen Teiles der Niederung; ich möchte sie zum Magóra-Sandsteine zählen, wie sie schon Uhlig[2] ausgeschieden hat. Sie sind im allgemeinen gegen Süden geneigt und streichen Ost—West, es gibt aber auch lokale Abweichungen, von denen diejenigen zwischen Krauszów und Nowy Targ am wichtigsten sind. Die Schwefelquelle von Kokoczów, die in diesem Gebiete gelegen ist, entspringt daher nicht im Miozän, sondern im Magóra-Sandstein.

Gehen wir jetzt zum westlichen, also dem Arvaer Teile der Niederung über, von wo schon seit lange miozäne Tone mit Braunkohle bekannt waren. Die erste und eigentlich die einzige Nachricht darüber stammt, wie schon gesagt wurde, von Foetterle; Stur und Paul wiederholen nur dieselbe und geben kleine Ergänzungen. Stur schreibt (l. c.): »Das Becken von Arva wird durch die Arvaer Magóra in zwei Teile getrennt, in das obere Becken von Namesto und das untere Becken von Unter-Kubin.« »Der tiefste Teil des Beckens von Namesto, und

---

[1] In den Ortschaften Miętustwo, Ciche und Ratułów habe ich kein Miozän gefunden. Raciborski (l. c., p. 527) hat die Tone mit Kohlenpartikeln in Miętustwo und Ciche für miozän erklärt; ich bin überzeugt davon, daß hier ein Mißverständnis vorliegt und daß es sich hier um alttertiäre Flyschbildungen handelt.

[2] Uhlig, Der pieninische Klippenzug etc., p. 605 und 606.